



# REPORT

## THỰC HÀNH CUỐI KỲ

### Xử lý ảnh

Nhóm thực hiện UncleTel:

1312165 – Bùi Trung Hải

1312206 – Mai Thành Hiệp

1312345 – Nguyễn Thành Lợi



## MỤC LỤC

1	KẾT QUẢ CHUNG .....	3
1.1	KẾT QUẢ TỔNG QUAN.....	3
2	SO SÁNH KẾT QUẢ TỰ CODE VỚI HÀM THƯ VIỆN .....	3
2.1	Nhóm tác vụ 05- Phép biến đổi Fourier.....	3
2.1.1	Phép biến đổi Fourier thuận, nghịch:.....	3
2.1.2	Lọc thông tần cao, thấp. Định lý convolution:.....	4
2.1.3	Tính chất phép biến đổi Fourier:.....	4
2.2	Nhóm tác vụ 06 - Phép biến đổi Karhunen Loève.....	6
2.3	Nhóm tác vụ 07 - Phân đoạn ảnh.....	6
2.3.1	Region growing .....	6
2.3.2	K-means.....	7
2.4	Nhóm tác vụ 08 - Toán tử hình thái học.....	7
3	TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	8

## 1 KẾT QUẢ CHUNG

### 1.1 KẾT QUẢ TỔNG QUAN

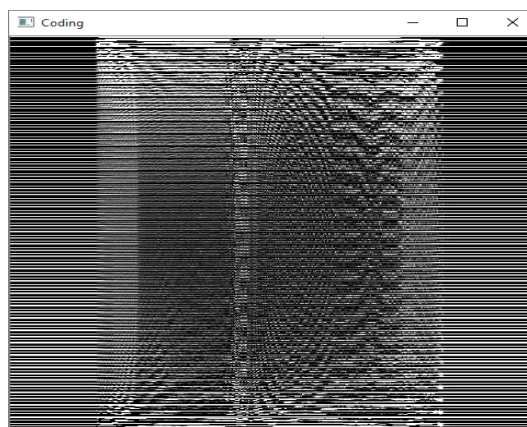
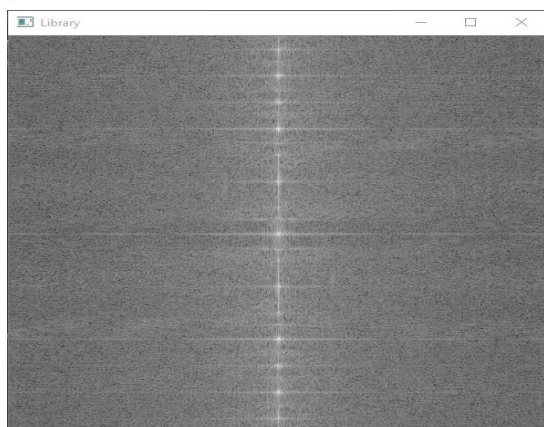
STT	Tên tác vụ	Phụ trách	Hoàn thành
<b>5</b>	<b>Nhóm tác vụ 05- Phép biến đổi Fourier</b>		
5.1	Phép biến đổi Fourier thuận và nghịch (sử dụng FFT).	NT Lợi	80%. Hàm tự code chạy chưa tốt.
5.2	Tính chất phép biến đổi Fourier.	NT Lợi	Bổ sung trong báo cáo. 100% Code minh họa trong phần 5.1
5.3	Lọc thông tần số thấp dựa vào phép biến đổi Fourier và định lý Convolution.	BT Hải	100%
5.4	Lọc thông tần số cao dựa vào phép biến đổi Fourier và định lý Convolution.	BT Hải	100%
<b>6</b>	<b>Nhóm tác vụ 06 - Phép biến đổi Karhunen Loève</b>		
6.1	Phân tích thành phần chính.	MT Hiệp	100%
6.2	Rút trích đặc trưng cho tập ảnh mặt người dựa vào phân tích thành phần chính.	MT Hiệp	100%
<b>7</b>	<b>Nhóm tác vụ 07 - Phân đoạn ảnh</b>		
7.1	Phương pháp Region growing.	BT Hải	100% Không có hàm thư viện
7.2	Phương pháp K-means.	MT Hiệp	100%
<b>8</b>	<b>Nhóm tác vụ 08 - Toán tử hình thái học</b>		
8.1	Toán tử hình thái học trên ảnh nhị phân.	BT Hải	100%
8.2	Toán tử hình thái học trên ảnh độ xám.	NT Lợi	100%

## 2 SO SÁNH KẾT QUẢ TỰ CODE VỚI HÀM THƯ VIỆN

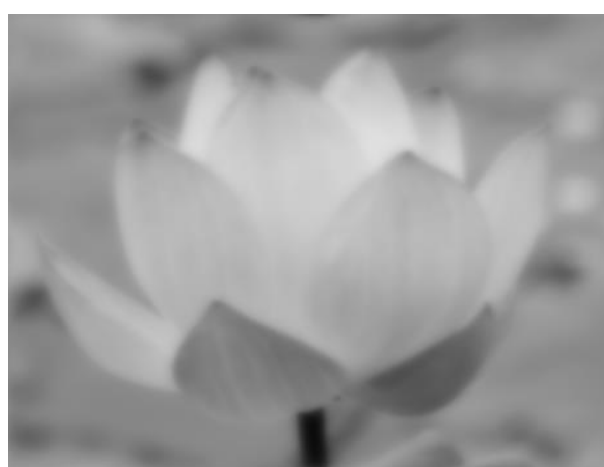
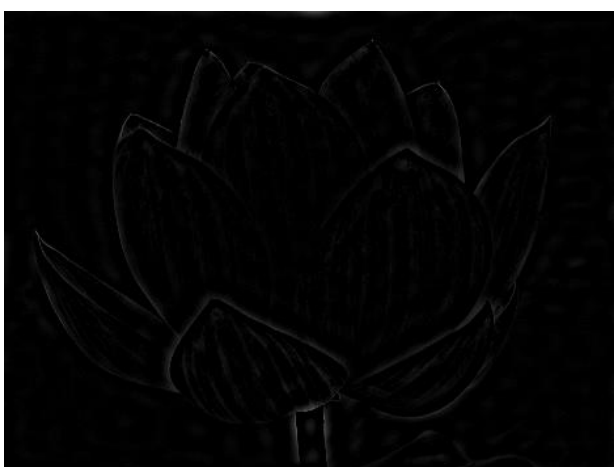
### 2.1 Nhóm tác vụ 05- Phép biến đổi Fourier

#### 2.1.1 Phép biến đổi Fourier thuận, nghịch:

- Hàm tự code chạy chậm và kém hơn so với hàm thư viện do chưa tối ưu được thuật toán.
- Biến đổi Fourier nghịch tự code chạy không ra kết quả dù nhóm đã rất cố gắng ☹. Kết quả phép biến đổi fourier tự code và thư viện.



## 2.1.2 Lọc thông tần cao, thấp. Định lý convolution:



- Lọc thông tần không có so sánh với hàm thư viện.
- Kết quả chạy thông tần thấp cao đều rất tốt.

## 2.1.3 Tính chất phép biến đổi Fourier:

### a. Thực / ảo - Chẵn / lẻ.

Bảng tóm tắt những tính chất của biến đổi Fourier dựa trên sự quan sát hàm theo t.

	Hàm thời gian	Biến đổi Fourier
A	Thực	Phần thực chẵn - Phần ảo lẻ
B	Thực và chẵn	Thực và chẵn
C	Thực và lẻ	Ảo và lẻ
D	Ảo	Phần thực lẻ - Phần ảo chẵn
E	Ảo và chẵn	Ảo và chẵn
F	Ảo và lẻ	Thực và lẻ

Có thể dùng công thức Euler để chứng minh:

$$S(f) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) e^{-j2\pi ft} dt$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} s(t) \cos 2\pi ft dt - j \int_{-\infty}^{\infty} s(t) \sin 2\pi ft dt$$

$$= R + jX.$$

R là một hàm chẵn của f vì khi f được thay bằng -f thì hàm không đổi. Tương tự, X là một hàm lẻ của f.

- Nếu s(t) giả sử là thực, R trở thành phần thực của biến đổi và X là phần ảo  
⇒ tính chất A được chứng minh.
- Nếu s(t) thực và chẵn, thì X = 0. Điều này đúng vì X lẻ ( tích của hàm chẵn và lẻ ) và tích phân là 0.  
⇒ tính chất B được chứng minh.
- Nếu s(t) thực và lẻ, R = 0.  
⇒ tính chất C được chứng minh.
- Nếu s(t) ảo, X trở thành phần ảo của biến đổi và R là phần thực.  
⇒ các tích chất D, E, F dễ dàng được chứng minh.

### b. Sự tuyến tính.

Sự tuyến tính là tính chất quan trọng nhất của phép biến đổi Fourier. Biến đổi Fourier của một tổ hợp tuyến tính của các hàm theo thời gian là một tổ hợp tuyến tính của các biến đổi Fourier tương ứng.

$$as_1(t) + bs_2(t) \leftrightarrow aS_1(f) + bS_2(f)$$

Trong đó a, b là những hằng bất kỳ.

Có thể chứng minh trực tiếp từ định nghĩa của phép biến đổi Fourier và từ tính chất của tuyến tính của thuật toán tích phân.

$$\int_{-\infty}^{\infty} [as_1(t) + bs_2(t)] e^{-j2\pi ft} dt = a \int_{-\infty}^{\infty} s_1(t) e^{-j2\pi ft} dt + b \int_{-\infty}^{\infty} s_2(t) e^{-j2\pi ft} dt$$

$$= aS_1(f) + bS_2(f)$$

### c. Dời tần số ( Frequency shift ).

Hàm theo thời gian tương ứng với một biến đổi Fourier dời tần thì bằng với hàm theo thời gian của biến đổi không dời tần nhân với 1 hàm expo phức.

$$S(f - f_0) \leftrightarrow e^{j2\pi f_0 t} s(t)$$

**d. Dời thời gian ( Time Shift ).**

Biến đổi Fourier của một hàm thời gian bị dời thì bằng với biến đổi của hàm thời gian gốc nhân bởi một hàm expo phức.

$$e^{-j2\pi f_0 t} S(f) \leftrightarrow s(t - t_0)$$

## 2.2 Nhóm tác vụ 06 - Phép biến đổi Karhunen Loève



Mean Face



Eigen Face 1



Eigen Face 2



Eigen Face 3

Nhận diện được đặt trưng mặt người, nhưng chưa chính xác. Không có hàm thư viện để so sánh.

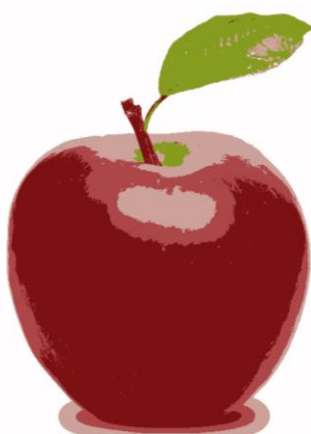
## 2.3 Nhóm tác vụ 07 - Phân đoạn ảnh

### 2.3.1 Region growing

Không có hàm thư viện nên không so sánh. Hàm tự code chạy rất tốt



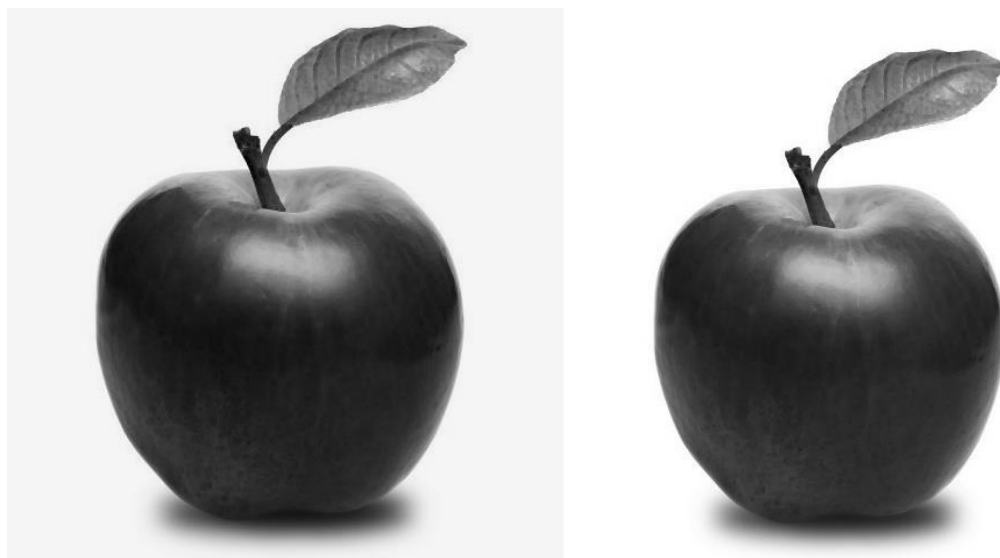
### 2.3.2 K-means



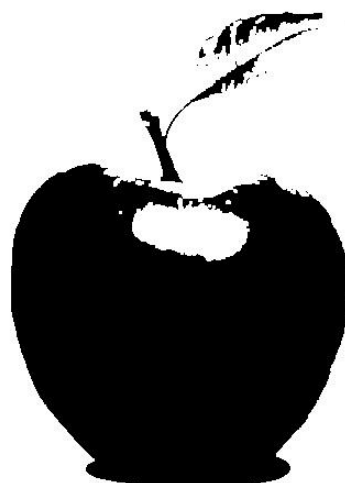
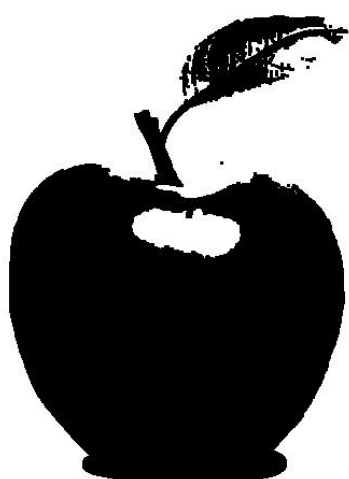
K-means, Region Drowing chạy tốt cho việc phân miền cả trên ảnh màu. Kết quả chạy rất tốt

### 2.4 Nhóm tác vụ 08 - Toán tử hình thái học

Tất cả các toán tử hình thái học của nhóm làm đều chạy rất tốt ngang với việc sử dụng thư viện. Mời thầy xem thêm kết quả trong thư mục đính kèm.



*Toán tử Erosion trên thư viện và tự code*



*Co dẫn trên ảnh nhị phân*



*Toán tử Dilation trên thư viện và tự code*

### 3 TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Slide bài giảng môn Xử lý ảnh, PGS.TS. Lý Quốc Ngọc, 2015

[2] Document [docs.opencv.org](https://docs.opencv.org)